

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-86300

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁸G 1 1 B 7/09
21/10

識別記号

F I

G 1 1 B 7/09
21/10A
V

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-239499

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 石橋 淳一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

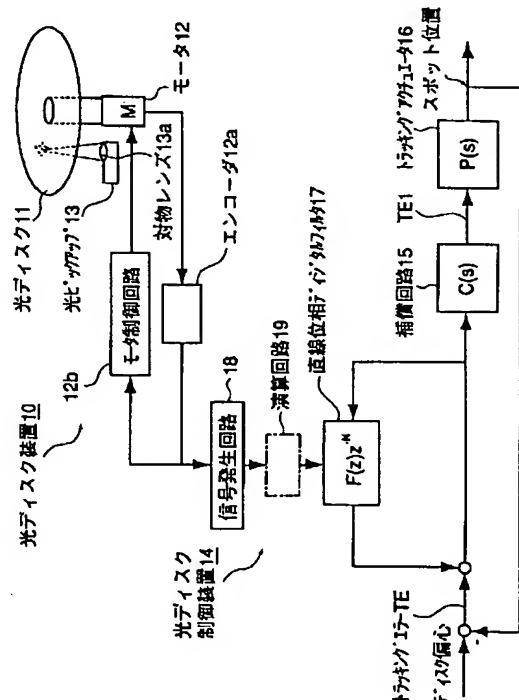
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク制御装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクの回転数の変動があっても、正確なトラッキング制御またはフォーカス制御が行われるようにした、光ディスク制御装置を提供すること。

【解決手段】 光ディスク11の信号記録面に対して、光学ピックアップ13から光を照射し、その戻り光を光学ピックアップにより検出して、光ディスクに対する信号の記録及び/または再生を行なう光ディスク装置10に関する。上記光学ピックアップの対物レンズ13aをサーボ方向に関して駆動するアクチュエータ16と、上記光学ピックアップの検出信号に基づいて生成されたエラー信号TEに基づいて、このアクチュエータを駆動制御する制御回路15と、光ディスクの回転に対応するクロック信号を生成する信号発生回路18と、この信号発生回路によるクロック信号に基づいて駆動されて、上記エラー信号にフィードバックをかける直線位相デジタルフィルタ17とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転駆動される光ディスクの信号記録面に対して、光学ピックアップから光を照射し、その戻り光を光学ピックアップにより検出して、光ディスクに対する信号の記録及び／または再生を行なう光ディスク装置の制御装置であって、

前記光学ピックアップの対物レンズを光ディスクのサーボ方向に関して駆動調整するアクチュエータと、

前記光学ピックアップによる検出信号に基づいて生成されたエラー信号に基づいて、このアクチュエータを駆動制御する制御回路と、

光ディスクの回転に対応するクロック信号を生成する信号発生回路と、

この信号発生回路によるクロック信号に基づいて駆動されて、前記エラー信号にフィードバックをかける直線位相デジタルフィルタとを含んでいることを特徴とする光ディスク制御装置。

【請求項 2】 前記アクチュエータがトラッキングアクチュエータであって、

前記制御回路が、トラッキングエラー信号に基づいて、アクチュエータを駆動制御すると共に、

前記直線位相デジタルフィルタが、トラッキングエラー信号に対してフィードバックをかけることにより、トラッキング制御を行なうことを特徴とする光ディスク制御装置。

【請求項 3】 前記アクチュエータがフォーカスアクチュエータであって、

前記制御回路が、フォーカスエラー信号に基づいて、アクチュエータを駆動制御すると共に、

前記直線位相デジタルフィルタが、フォーカスエラー信号に対してフィードバックをかけることにより、フォーカス制御を行なうことを特徴とする光ディスク制御装置。

【請求項 4】 前記信号発生回路が、光ディスクの回転駆動手段に設けられたエンコーダであることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク制御装置。

【請求項 5】 前記光ディスクが、所定周波数でウォブリングされたグルーブ部を有する光ディスクであって、前記信号発生回路が、光学ピックアップによる検出信号から取り出されたウォブリング信号に基づいて、クロック信号を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク制御装置。

【請求項 6】 前記光ディスクが、信号を記録するためのランド部及び／またはグルーブ部と、アドレス情報を記録するためのピットアドレス部を有する光ディスクであって、

前記信号発生回路が、光学ピックアップによる検出信号から取り出されたアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク制御装置。

【請求項 7】 前記信号発生回路からのクロック信号を、光ディスクの回転数に対応して、一回転当たりのクロック数を変化させて、直線位相デジタルフィルタに入力する演算回路を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク制御装置。

【請求項 8】 前記直線位相デジタルフィルタが、ローパスフィルタ特性を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク制御装置。

【請求項 9】 回転駆動される光ディスクの信号記録面に対して、光学ピックアップから光を照射し、その戻り光を光学ピックアップにより検出して、光ディスクに対する信号の記録及び／または再生を行なう光ディスク装置であって、

前記光学ピックアップの対物レンズを光ディスクのサーボ方向に関して駆動調整するアクチュエータと、

前記光学ピックアップによる検出信号に基づいて生成されたエラー信号に基づいて、このアクチュエータを駆動制御する制御回路と、

光ディスクの回転に対応するクロック信号を生成する信号発生回路と、

この信号発生回路によるクロック信号に基づいて駆動されて、前記エラー信号にフィードバックをかける直線位相デジタルフィルタとを含んでいることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置とその制御装置に関し、特にトラッキング制御及びフォーカス制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このような光ディスク制御装置を備えた光ディスク装置は、例えば図 5 または図 6 に示すように構成されている。

【0003】図 5 において、光ディスク装置 1 は、光ディスク 2 a を回転駆動するモータ 2 と、光ディスク 2 a に対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ 3 と、光学ピックアップ 3 の対物レンズを記録トラックに追従させるようにトラッキング制御を行なう光ディスク制御装置 4 とを含んでいる。

【0004】上記モータ 2 は、このモータ 2 の回転を検出するエンコーダ 2 b からの検出信号に基づいて、モータ制御回路 2 c によって駆動制御されるようになっている。また、上記光学ピックアップ 3 は、光ディスク 2 a に対して二軸方向即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されている。

【0005】上記光ディスク制御装置 4 は、上述した光学ピックアップ 3 により検出された光ディスク 2 a からの戻り光に基づくトラッキングエラー信号 T E を位相補償する補償回路 4 a と、補償回路 4 a からのトラッキングエラー信号 T E 1 に基づいて光学ピックアップ 3 をト

3

ラッキング方向に駆動調整するトラッキングアクチュエータ4bを含んでいると共に、さらに上記トラッキングエラー信号TEをサンプリングして、トラッキングエラーを学習してフィードバックするデジタルメモリ、例えばシフトレジスタ5を備えている。

【0006】このシフトレジスタ5は、遅延時間が一定であって、一つの周波数またはその高調波成分に対応する周波数のみに対応しており、モータ2の回転数を検出する前記エンコーダ2bからの検出信号に基づいて、アドレス制御回路6によって、その出力アドレスが切り替えられるようになっている。これにより、所謂CAV方式（角速度一定にて光ディスクを回転させる方式）の光ディスク装置において、シフトレジスタ5によるトラッキングエラーの学習効果により、光ディスク2aの偏心や面振れによる信号ノイズが除去される。さらに、例えば光ディスク2aがある半径の範囲にてディスク回転数が分割される所謂ゾーンCAV方式（角速度一定にて光ディスクを回転させる方式）や所謂CLV方式（線速度一定にて光ディスクを回転させる方式）等の回転数が異なる光ディスク装置においても、モータ2の回転数に応じてアドレス制御回路5aによりシフトレジスタ5の出力アドレスが切り替えられることにより、トラッキング制御が行なわれるようになっている。

【0007】また、図6において、光ディスク装置6は、光ディスク2aを回転駆動するモータ2と、光ディスク2aに対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ3と、光学ピックアップ3のフォーカシング制御を行なう光ディスク制御装置7とを含んでいる。つまり光ディスク装置1では光ディスク2aのディスク面に面振れがあると、光学ピックアップの対物レンズとディスクの信号記録面までの上下位置が変動してしまうため、光ディスク制御装置4により光学ピックアップ3のフォーカシング方向の駆動を制御している。

【0008】この光ディスク制御装置7は、上述した光学ピックアップ3により検出された光ディスク2aからの戻り光に基づくフォーカスエラー信号FEを位相補償する補償回路7aと、補償回路7aからのフォーカスエラー信号FE1に基づいて光学ピックアップ3をトラッキング方向に駆動調整するフォーカスアクチュエータ7bを含んでいると共に、さらに上記フォーカスエラー信号FEをサンプリングして、フォーカスエラーを学習するデジタルメモリ、例えばシフトレジスタ8を備えている。

【0009】このシフトレジスタ8は、遅延時間が一定であって、一つの周波数またはその高調波成分に対応する周波数のみに対応しており、モータ2の回転数を検出する前記エンコーダ2bからの検出信号に基づいて、アドレス制御回路8aによって、その出力アドレスが切り替えられるようになっている。これにより、光ディスク制御装置4によるトラッキング制御の場合と同様に、回

4

転数が異なる光ディスク装置においても、モータ2の回転数に応じて、フォーカスエラーの学習効果によって、周期的な面振れ等の外乱に基づく信号ノイズが除去されフォーカシング制御が正確に行なわれるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような構成の光ディスク制御装置4、7においては、シフトレジスタ5、8は、一定時間毎にトラッキングエラー信号TEまたはフォーカスエラー信号FEのサンプリングを行なって、トラッキングエラーまたはフォーカスエラーの学習を行なっている。これに対して、光ディスク装置1、6がCLV方式の場合には、フォーマットに関して光ディスク2aの半径位置によって回転数が変動し、また光ディスク装置1、6がゾーンCAV方式の場合には、ゾーン間にて光ディスク2aの回転数が変化する。さらに、光ディスク装置1、6が所謂CAV方式の場合には、モータ2そして光ディスク2aの回転数が一定であるが、モータ2の回転ムラによって、回転数に僅かな変動が生ずることがある。

【0011】従って、これらの光ディスク2aの回転数の変動のため、シフトレジスタ5、8によるトラッキングエラー信号TEまたはフォーカスエラー信号FEの遅延時間と光ディスク2aの回転周期にずれが生じてしまう。例えば、光ディスク制御装置1、6のシフトレジスタ5、8の遅延時間を固定して、光ディスクの回転周期を増加させて、回転周期のずれが数%増大した場合（図7参照）、光ディスクの回転周期を減少させて、回転周期のずれが数%減少した場合（図8参照）、制御に対する応答が大きすぎてしまうことになり、光ディスク制御装置1、6におけるトラッキングエラー信号TEまたはフォーカスエラー信号FEの遅延時間を、光ディスク2aの回転周期に厳密に一致させることは困難であった。

【0012】また、シフトレジスタ5、8は、トラッキングエラーまたはフォーカスエラーの学習に不必要な高周波成分も含めてフィードバックすることになることから、安定性やノイズ等の非周期性信号の混入の点で問題があった。

【0013】さらに、上述したCLV方式のように、光ディスク2aの回転速度がその半径位置に応じて変化する光ディスク装置の場合に、一定回転角度毎にトラッキング制御またはフォーカシング制御を行なうために、光ディスク2aの回転速度が最も速い半径位置（CLV方式の場合、最内周側）に合わせて、トラッキングエラー信号TEまたはフォーカスエラー信号FEのサンプリングの回転角度を設定すると、回転速度が最も遅い半径位置では、同じ回転角度に達するまでの時間が長くなってしまい、サンプリング周期が長くなる。従って、トラッキング制御またはフォーカシング制御の精度が低下して

しまうという問題があった。

【0014】本発明は、以上の点に鑑み、光ディスクの回転数の変動があっても、正確なトラッキング制御またはフォーカス制御が行われるようにした、光ディスク制御装置を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、回転駆動される光ディスクの信号記録面に対して、光学ピックアップから光を照射し、その戻り光を光学ピックアップにより検出して、光ディスクに対する信号の記録及び／または再生を行なう光ディスク装置の制御装置であって、前記光学ピックアップの対物レンズを光ディスクのサーボ方向に関して駆動調整するアクチュエータと、前記光学ピックアップによる検出信号に基づいて生成されたエラー信号に基づいて、このアクチュエータを駆動制御する制御回路と、光ディスクの回転に対応するクロック信号を生成する信号発生回路と、この信号発生回路によるクロック信号に基づいて駆動されて、前記エラー信号にフィードバックをかける直線位相デジタルフィルタとを含んでいる、光ディスク制御装置により、達成される。

【0016】上記構成によれば、光学ピックアップの対物レンズをアクチュエータによりサーボ方向即ちトラッキング方向またはフォーカス方向に駆動調整してトラッキング制御またはフォーカス制御を行なう際に、直線位相デジタルフィルタを駆動するクロック信号は、常に光ディスクの回転数に対応して生成される。従って、トラッキングエラーまたはフォーカスエラーを学習するための直線位相デジタルフィルタを駆動するクロック信号が、光ディスクの回転に対応して生成されることにより、CAV方式、CLV方式等の如何なる回転数の光ディスクであっても、トラッキングエラーまたはフォーカスエラーの学習が可能となり、トラッキング制御またはフォーカス制御の制御偏差が低減される。

【0017】上記信号発生回路が、光ディスクの回転駆動手段に設けられたエンコーダである場合には、クロック信号は、エンコーダによって、光ディスクの一定回転角度毎に発生する信号から生成される。

【0018】上記光ディスクが、所定周波数でウォブリングされたグループ部を有する光ディスクであって、上記信号発生回路が、光学ピックアップによる検出信号から取り出されたウォブリング信号に基づいて、クロック信号を発生する場合には、光ディスクのグループ部におけるウォブリング信号が、光ディスクの一定回転角度毎に発生する信号であることから、このウォブリング信号によりクロック信号が生成される。この場合、ウォブリング信号は、例えば光学ピックアップの検出信号から取り出されるトラッキングエラー信号に対して、バンドパスフィルタ等を介して、取り出される。

【0019】上記光ディスクが、信号を記録するための

ランド部及び／またはグループ部と、アドレス情報を記録するためのピットアドレス部を有する光ディスクであって、上記信号発生回路が、光学ピックアップによる検出信号から取り出されたアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生する場合には、このピットアドレス部からのピットアドレス信号自体から、光ディスクの一定回転角度毎の信号が取り出される。

【0020】上記信号発生回路からのクロック信号を、光ディスクの回転数に対応して、一回転当たりのクロック数を変化させて、直線位相デジタルフィルタに入力する演算回路を備えている場合には、この演算回路によって、クロック信号のクロック数が光ディスクの回転数に合わせて変化される。これにより、光ディスクの回転数が低くなったときには、上記演算回路によってクロック数を増大させることにより、時間分解能の低下が防止され、回転数が低い場合であっても、正確なトラッキング制御またはフォーカス制御が行われる。この場合、上記演算回路は、例えばPLL回路が使用される。

【0021】上記直線位相デジタルフィルタが、ローパスフィルタ特性を有している場合には、制御に不要である高周波成分が直線位相デジタルフィルタによってカットされるので、高周波成分のトラッキング制御またはフォーカス制御への影響が排除され、制御の安定性が向上すると共に、ノイズ等の非周期性信号の悪影響が低減される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図4を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0023】図1は、本発明による光ディスク制御装置の第一の実施形態を示している。図1において、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動するモータ12と、光ディスク11に対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ13と、光学ピックアップ13のトラッキング制御を行なう光ディスク制御装置14と、を含んでいる。

【0024】上記モータ12は、このモータ12の回転を検出するエンコーダ12aからの検出信号に基づいて、モータ制御回路12bによって駆動制御され、所定回転数で回転駆動されるようになっている。また、上記光学ピックアップ13は、光ディスク11に対して二軸方向即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されており、光ディスク11の信号記録面に光を照射し、その戻り光を検出するようになっている。

【0025】上記光ディスク制御装置14は、上述した

光学ピックアップ 13 により検出された光ディスク 11 からの戻り光に基づくトラッキングエラー信号 TE を位相補償する動特性補償回路 15 と、補償回路 15 からのトラッキングエラー信号 TE 1 に基づいて光学ピックアップ 13 の対物レンズ 13a をトラッキング方向に駆動調整するトラッキングアクチュエータ 16 を含んでいると共に、さらに上記トラッキングエラー信号 TE をサンプリングして、トラッキングエラーを学習してフィードバックする直線位相デジタルフィルタ 17 を備えている。

【0026】ここで、この直線位相デジタルフィルタ 17 は、トラッキングエラー信号 TE をフィードバックすることにより、トラッキングエラー信号 TE に対して遅延時間を与えると共に、その振幅特性がローパスフィルタ特性となるように構成されており、エンコーダ 12a からの検出信号に基づいて信号発生回路 18 により生成されたクロック信号により動作するようになっている。

【0027】本実施形態による光ディスク制御装置 14 は、以上のように構成されており、上述した直線位相デジタルフィルタ 17 は、エンコーダ 12a からの検出信号に基づいて、信号発生回路 18 により生成されたクロック信号により駆動されることから、常に光ディスク 11 の回転数に関して、一回転当たりの一定の遅延時間となる。従って、如何なる回転数の光ディスク装置においても、直線位相デジタルフィルタ 17 の遅延時間と光ディスク 11 の回転周期とが正確に一致することになり、CLV 方式やゾーン CAV 方式の光ディスク装置であっても、また CAV 方式の光ディスク装置において回転ムラがある場合であっても、より正確なトラッキング制御が行なわれ、トラッキング制御の制御偏差が低減される。また、上記直線位相デジタルフィルタ 17 がローパスフィルタ特性を有していることにより、トラッキングエラー信号 TE から高周波成分が除去されることになるので、安定したトラッキング制御が行われると共に、ノイズ等の非周期性信号の混入が低減される。

【0028】ここで、上述した光ディスク制御装置 14 は、図 1 において、鎖線で示すように、信号発生回路 18 からのクロック信号のクロック数を変化させる演算回路 19 を備えていてもよい。この場合、演算回路 19 は、例えば PLL 回路が使用されることにより、光ディスク 11 の回転数に合わせて、クロック数を変動させて、時間分解能を上げるようになっている。これにより、例えば CLV 方式等の光ディスク装置において、光ディスク 11 の回転数が変化する場合、光ディスク 11 の回転数が低いときであっても、直線位相デジタルフィルタ 17 によるサンプリング周期が低下するようなことはなく、精度の高いトラッキング制御が行われることになる。

【0029】図 2 は、本発明による光ディスク制御装置の第二の実施形態を示している。図 2 において、光ディ

スク装置 20 は、光ディスク 11 を回転駆動するモータ 12 と、光ディスク 11 に対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ 13 と、光学ピックアップ 13 のフォーカス制御を行なう光ディスク制御装置 21 と、を含んでいる。

【0030】上記モータ 12、光学ピックアップ 13 は、図 1 に示した光ディスク装置 10 におけるモータ 12、光学ピックアップ 13 と同じ構成である。

【0031】上記光ディスク制御装置 21 は、上述した光学ピックアップ 13 により検出された光ディスク 11 からの戻り光に基づくフォーカスエラー信号 FE を位相補償する動特性補償回路 22 と、補償回路 22 からのフォーカスエラー信号 FE 1 に基づいて光学ピックアップ 13 をフォーカス方向に駆動調整するフォーカスアクチュエータ 23 を含んでいると共に、さらに上記フォーカスエラー信号 FE をサンプリングして、フォーカスエラーを学習してフィードバックする直線位相デジタルフィルタ 24 を備えている。

【0032】ここで、この直線位相デジタルフィルタ 24 は、フォーカスエラー信号 FE をフィードバックすることにより、フォーカスエラー信号 FE に対して遅延時間を与えると共に、その振幅特性がローパスフィルタ特性となるように構成されており、エンコーダ 12a からの検出信号に基づいて信号発生回路 25 により生成されたクロック信号により動作するようになっている。

【0033】この実施形態による光ディスク制御装置 21 は、以上のように構成されており、上述した直線位相デジタルフィルタ 24 は、エンコーダ 12a からの検出信号に基づいて、信号発生回路 25 により生成されたクロック信号により駆動されることから、常に光ディスク 11 の回転数に関して、一回転当たりの一定の遅延時間となる。従って、如何なる回転数の光ディスク装置においても、直線位相デジタルフィルタ 24 の遅延時間と光ディスク 11 の回転周期とが正確に一致することになり、CLV 方式やゾーン CAV 方式の光ディスク装置であっても、また CAV 方式の光ディスク装置において回転ムラがある場合であっても、より正確なフォーカス制御が行なわれ、フォーカス制御の制御偏差が低減される。また、上記直線位相デジタルフィルタ 24 がローパスフィルタ特性を有していることにより、フォーカスエラー信号 FE から高周波成分が除去されることになるので、安定したフォーカス制御が行われると共に、ノイズ等の非周期性信号の混入が低減される。

【0034】ここで、上述した光ディスク制御装置 21 は、図 2 において、鎖線で示すように、信号発生回路 25 からのクロック信号のクロック数を変化させる演算回路 26 を備えていてもよい。この場合、演算回路 26 は、例えば PLL 回路が使用されることにより、光ディスク 11 の回転数に合わせて、クロック数を変動させて、時間分解能を上げるようになっている。これによ

り、光ディスク 11 の回転数が低い場合であっても、直線位相デジタルフィルタ 24 によるサンプリング周期が低下するようなことはなく、精度の高いトラッキング制御が行われることになる。

【0035】図 3 は、本発明による光ディスク制御装置の第三の実施形態を示している。図 3 において、光ディスク装置 30 は、信号を記録するためのランド部及び／またはグループ部と、アドレス情報を記録するためのビットアドレス部を有する光ディスク、例えばコンパクトディスク (CD) 等のための光ディスク装置であって、光ディスク 31 を回転駆動するモータ 32 と、光ディスク 31 に対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ 33 と、光学ピックアップ 33 のトラッキング制御を行なう光ディスク制御装置 34 と、を含んでいる。

【0036】上記モータ 32 は、モータ制御回路 32a によって駆動制御され、所定回転数で回転駆動されるようになっている。この場合、モータ 32 には、回転検出のためのエンコーダは備えられていないが、光ディスクの再生デジタル信号中に含まれるフレームシンク信号や再生ビデオ信号中に含まれる水平同期信号に基づいて、モータ 32 の回転数を検出するようになっている。また、上記光学ピックアップ 33 は、光ディスク 31 に対して二軸方向即ちトラッキング方向及びフォーカシング方向に移動可能に支持されており、光ディスク 31 の信号記録面に光を照射し、その戻り光を検出するようになっている。

【0037】上記光ディスク制御装置 34 は、上述した光学ピックアップ 33 により検出された光ディスク 31 からの戻り光に基づくトラッキングエラー信号 TE を位相補償する動特性補償回路 35 と、補償回路 35 からのトラッキングエラー信号 TE1 に基づいて光学ピックアップ 33 の対物レンズ 33a をトラッキング方向に駆動調整するトラッキングアクチュエータ 36 を含んでいると共に、さらに上記トラッキングエラー信号 TE をサンプリングして、トラッキングエラーを学習してフィードバックする直線位相デジタルフィルタ 37 を備えている。

【0038】ここで、この直線位相デジタルフィルタ 37 は、トラッキングエラー信号 TE をフィードバックすることにより、トラッキングエラー信号 TE に対して遅延時間を与えると共に、その振幅特性がローパスフィルタ特性となるように構成されており、信号発生回路 38 により生成されたクロック信号により動作するようになっている。上記信号発生回路 38 は、光学ピックアップ 33 の検出信号に基づいて再生信号やエラー信号を生成する再生信号処理回路 39 から再生信号が入力されることにより、その再生信号に含まれるアドレス情報に基づいて、クロック信号を生成する。この場合、信号発生回路 38 は、アドレス情報による光ディスク 31 の半径位

置に対応してクロック周波数を設定するようになっている。

【0039】この実施形態による光ディスク制御装置 34 は、以上のように構成されており、上述した直線位相デジタルフィルタ 37 は、再生信号処理回路 39 からの再生信号に基づいて、信号発生回路 38 により生成されたクロック信号により駆動される。このとき、信号発生回路 38 は、再生信号に含まれるアドレス情報に基づいて、光ディスク 31 の半径位置に対応した周波数のクロック信号を発生するようになっているので、このクロック信号に基づいて、直線位相デジタルフィルタ 37 は、その遅延時間を、常に光ディスク 31 の回転周期に一致させることが可能である。

【0040】従って、如何なる回転数の光ディスク装置においても、直線位相デジタルフィルタ 37 の遅延時間と光ディスク 31 の回転周期とが正確に一致することになり、CLV 方式やゾーン CAV 方式の光ディスク装置であっても、また CAV 方式の光ディスク装置において回転ムラがある場合であっても、より正確なトラッキング制御が行なわれ、トラッキング制御の制御偏差が低減される。また、上記直線位相デジタルフィルタ 37 がローパスフィルタ特性を有していることにより、トラッキングエラー信号 TE から高周波成分が除去されることになるので、安定したトラッキング制御が行われると共に、ノイズ等の非周期性信号の混入が低減される。

【0041】かくして、光ディスク 31 を回転駆動するモータ 32 の回転を検出するためのエンコーダがない場合であっても、トラッキング制御が高精度で行われることになる。

【0042】ここで、上記光ディスク制御装置 30 においては、信号発生装置 38 は、光学ピックアップ 33 による再生信号中に含まれるアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生するようになっているが、光ディスク 31 が光磁気ディスクである場合には、信号発生装置 38 は、光学ピックアップ 33 によるトラッキングエラー信号 TE から、バンドパスフィルタによりウォブリング信号を取り出して、この信号を FM 復調することによって、光ディスク 31 のアドレス情報を得る。そして、信号発生装置 38 は、このアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生する。かくして、信号発生装置 38 は、光ディスク 31 が光磁気ディスクである場合にも、その回転数に応じたクロック信号を発生することが可能である。

【0043】図 4 は、本発明による光ディスク制御装置の第四の実施形態を示している。図 4 において、光ディスク装置 40 は、信号を記録するためのランド部及び／またはグループ部と、アドレス情報を記録するためのビットアドレス部を有する光ディスク、例えばコンパクトディスク (CD) 等のための光ディスク装置であって、光ディスク 31 を回転駆動するモータ 32 と、光ディス

ク 31 に対して信号の記録または再生を行なう光学ピックアップ 33 と、光学ピックアップ 33 のトラッキング制御を行なう光ディスク制御装置 41 と、を含んでいる。

【0044】上記モータ 32、光学ピックアップ 33 は、図 3 に示した光ディスク装置 30 におけるモータ 32、光学ピックアップ 33 と同じ構成である。

【0045】上記光ディスク制御装置 41 は、上述した光学ピックアップ 33 により検出された光ディスク 31 からの戻り光に基づくフォーカスエラー信号 FE を位相補償する動特性補償回路 42 と、補償回路 42 からのフォーカスエラー信号 FE1 に基づいて光学ピックアップ 33 の対物レンズ 33a をフォーカス方向に駆動調整するフォーカスアクチュエータ 36 を含んでいると共に、さらに上記フォーカスエラー信号 FE をサンプリングして、フォーカスエラーを学習してフィードバックする直線位相デジタルフィルタ 44 を備えている。

【0046】ここで、この直線位相デジタルフィルタ 44 は、フォーカスエラー信号 FE をフィードバックすることにより、フォーカスエラー信号 FE に対して遅延時間を与えると共に、その振幅特性がローパスフィルタ特性となるように構成されており、信号発生回路 45 により生成されたクロック信号により動作するようになっている。上記信号発生回路 45 は、光学ピックアップ 33 の検出信号に基づいて再生信号やエラー信号を生成する再生信号処理回路 39 から再生信号が入力されることにより、その再生信号に含まれるアドレス情報に基づいて、クロック信号を生成する。この場合、信号発生回路 45 は、アドレス情報による光ディスク 31 の半径位置に対応してクロック周波数を設定するようになっている。

【0047】この実施形態による光ディスク制御装置 41 は、以上のように構成されており、上述した直線位相デジタルフィルタ 44 は、再生信号処理回路 39 からの再生信号に基づいて、信号発生回路 45 により生成されたクロック信号により駆動される。このとき、信号発生回路 45 は、再生信号に含まれるアドレス情報に基づいて、光ディスク 31 の半径位置に対応した周波数のクロック信号を発生するようになっているので、このクロック信号に基づいて、直線位相デジタルフィルタ 44 は、その遅延時間を、常に光ディスク 31 の回転周期に一致させることが可能である。

【0048】従って、如何なる回転数の光ディスク装置においても、直線位相デジタルフィルタ 44 の遅延時間と光ディスク 31 の回転周期とが正確に一致することになり、CLV 方式やゾーン CAV 方式の光ディスク装置であっても、また CAV 方式の光ディスク装置において回転ムラがある場合であっても、より正確なトラッキング制御が行なわれ、トラッキング制御の制御偏差が低減される。また、上記直線位相デジタルフィルタ 44 がロ

ーパスフィルタ特性を有していることにより、フォーカスエラー信号 FE から高周波成分が除去されることになるので、安定したフォーカス制御が行われると共に、ノイズ等の非周期性信号の混入が低減される。かくして、光ディスク 31 を回転駆動するモータ 32 の回転を検出するためのエンコーダがない場合であっても、フォーカス制御が高精度で行われることになる。

【0049】ここで、上記光ディスク制御装置 40 においては、信号発生装置 45 は、光学ピックアップ 33 による再生信号中に含まれるアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生するようになっているが、光ディスク 31 が光磁気ディスクである場合には、信号発生装置 45 は、光学ピックアップ 33 によるトラッキングエラー信号 TE から、バンドパスフィルタによりウォブリング信号を取り出して、この信号を FM 復調することによって、光ディスク 31 のアドレス情報を得る。そして、信号発生装置 38 は、このアドレス情報に基づいて、クロック信号を発生する。かくして、信号発生装置 38 は、光ディスク 31 が光磁気ディスクである場合にも、その回転数に応じたクロック信号を発生することが可能である。

【0050】ここで、図 1 及び図 2 に示した光ディスク制御装置 34、41 においては、光ディスク 11 即ちモータ 12 の回転数を検出するためにエンコーダ 12a が設けられているが、これに限らず、モータ 12 の回転数を検出するものであれば、他の構成の回転検出手段が使用されることは明らかである。

【0051】また、図 3 及び図 4 に示した光ディスク制御装置 34、41 は、それぞれ図 1 及び図 2 の光ディスク制御装置 14、21 と同様に、信号発生回路 3、45 からのクロック信号のクロック数を変化させる演算回路（図示せず）を備えていてもよい。この場合、この演算回路は、例えば PLL 回路が使用されることにより、光ディスク 31 の回転数に合わせて、クロック数を変動させて、時間分解能を上げるようになっている。これにより、例えば CLV 方式等の光ディスク装置において、光ディスク 31 の回転数が変化する場合、光ディスク 31 の回転数が低いときであっても、直線位相デジタルフィルタ 37、44 によるサンプリング周期が低下するようなことはなく、精度の高いトラッキング制御が行われることになる。

【0052】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、光ディスクの回転数の変動があっても、正確なトラッキング制御またはフォーカス制御が行われるようにした、光ディスク装置及びその制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による光ディスク制御装置の第一の実施形態を示す概略ブロック図である。

13

14

【図2】本発明による光ディスク制御装置の第二の実施形態を示す概略ブロック図である。

【図3】本発明による光ディスク制御装置の第三の実施形態を示す概略ブロック図である。

【図4】本発明による光ディスク制御装置の第四の実施形態を示す概略ブロック図である。

【図5】従来の光ディスク制御装置の一例を示す概略ブロック図である。

【図6】従来の光ディスク制御装置の他の例を示す概略ブロック図である。

【図7】従来の光ディスク制御装置による繰り返し制御における外乱の周波数が増加した場合の応答の変化を表すグラフである。

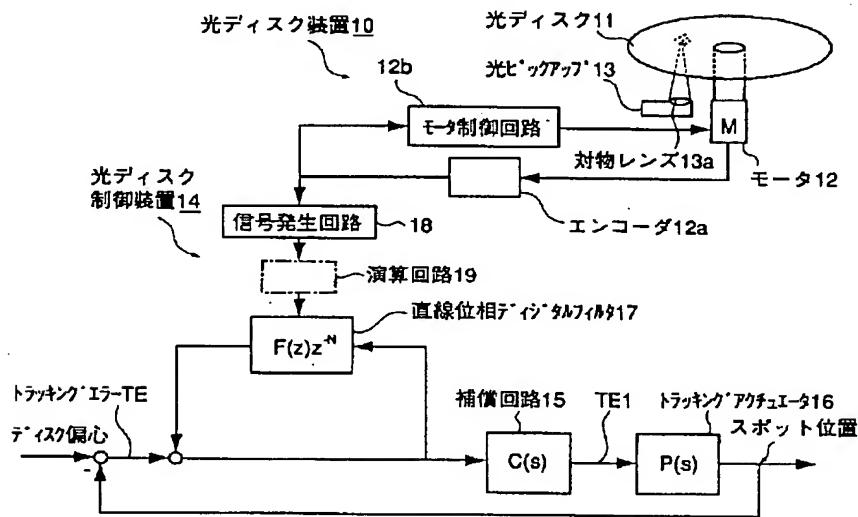
【図8】従来の光ディスク制御装置による繰り返し制御

における外乱の周波数が減少した場合の応答の変化を表すグラフである。

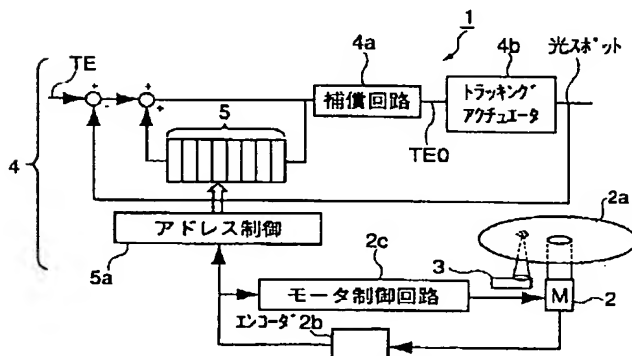
【符号の説明】

10, 20, 30, 40・・・光ディスク装置、11, 31・・・光ディスク、12, 32・・・モータ、13, 33・・・光学ピックアップ、14, 21, 34, 41・・・光ディスク制御装置、15, 22, 35, 42・・・補償回路、16, 36・・・トラッキングアクチュエータ、23, 43・・・フォーカスアクチュエータ、17, 24, 37, 44・・・直線位相デジタルフィルタ、18, 25, 38, 45・・・信号発生回路、19, 26・・・演算回路、39・・・再生信号処理回路。

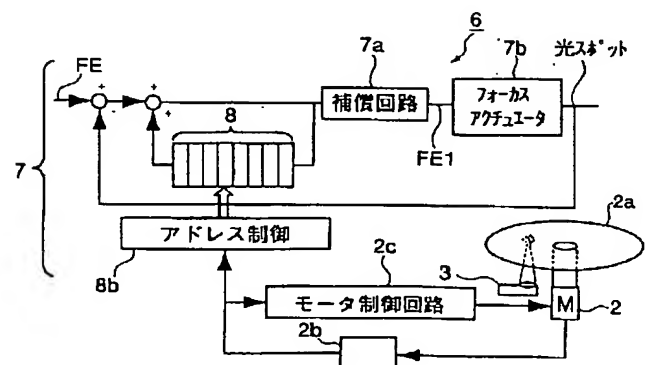
【図1】



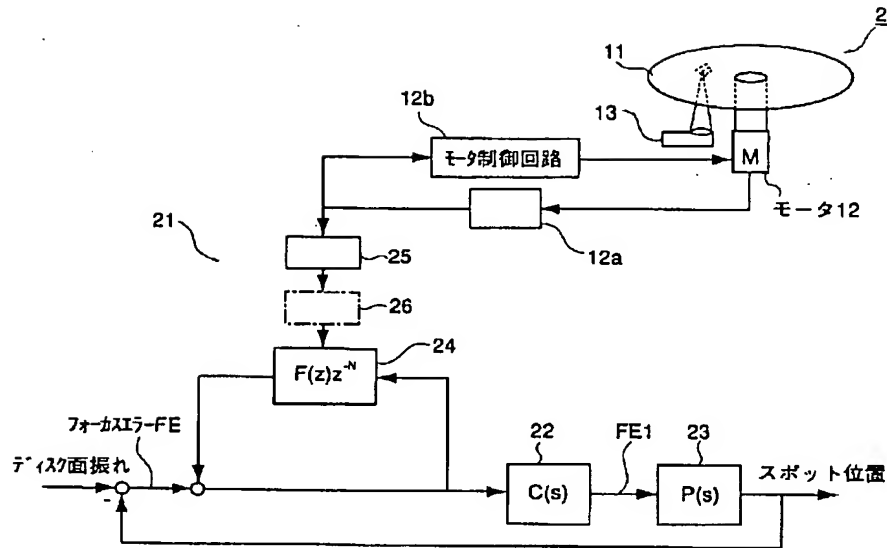
【図5】



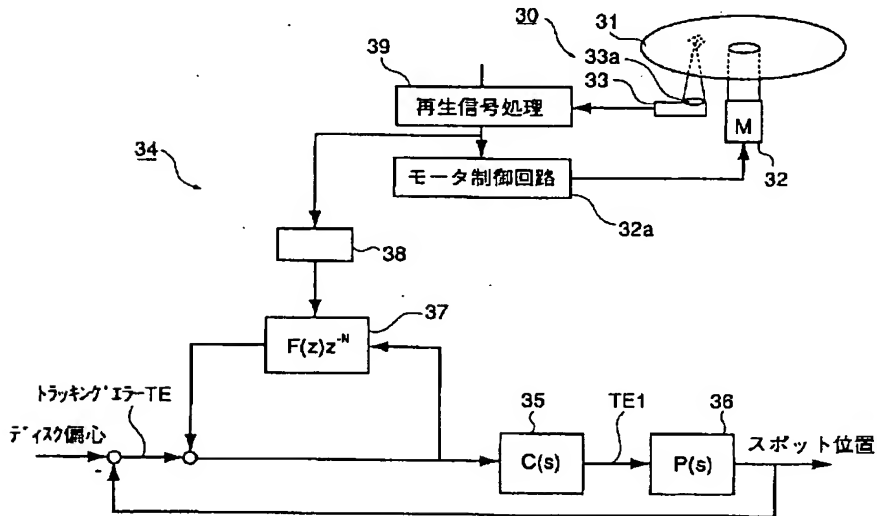
【図6】



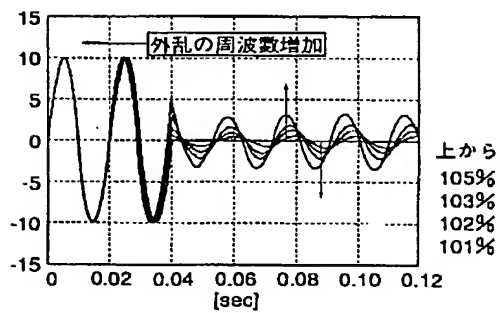
【図 2】



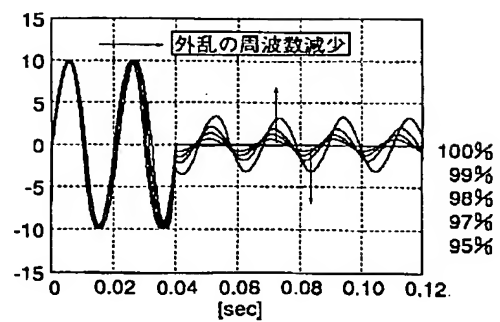
【図 3】



【図 7】



【図 8】



【図 4】

